البراعة الرياضياتية وعلاقتها بمهارات التفكير المُتشعب لدى طلبة قسم الرياضيات في الجامعة المستنصرية

أ.م.د. سليم عبد المنعم عبد الأمير تُرك

sleemturk9@gmail.com

الكلية التربوية المفتوحة/ بغداد

الملخص

يهدف البحث الحالي التعرف على مستوى البراعة الرياضياتية ومستوى مهارات التفكير المُتشعب والعلاقة بين البراعة الرياضياتية ومهارات التفكير المُتشعب لدى طلبة الجامعة المستنصرية، تكونت عينة البحث الاساسية من (150) طالب وطالبة من طلبة الجامعة المستنصرية وللمرحلة الثالثة، وقد تبنى الباحث اختبار البراعة الرياضياتية للباحثة (العبيدي،٢٠١٨) عن رسالتها الموسومة بـ " البراعة الرياضياتية لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية " إذ بلغت فقرات اختبار البراعة الرياضياتية (٣٧) فقرة , واختبار مهارات التفكير المُتشعب للباحث (خميس ،٢٠٢٢) عن رسالتها الموسومة " مهارات التفكير المتشعب لدى طلبة قسم الرياضيات في كليات التربية الاساسية وعلاقتها بأنماط تعلمهم "، إذ بلغت فقرات مهارات التفكير المُتشعب (٢٠) فقرة، وبعد عرض الاختبارين على مجموعة من المحكمين تم حذف (٧) فقرات ليبلغ عدد فقرات البراعة الرياضياتية (٣٠) فقرة، والابقاء على عدد فقرات مهارات التفكير المُتشعب والبالغ(٢٠) فقرة، تم استخراج المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري والإختبار التائي لعينة واحدة وكذلك استخراج مُعامل ارتباط person، وذلك باستعمال برنامج (spss) لتحليل النتائج واشارت النتائج الى ان عينة البحث يمتلكون البراعة الرياضياتية ولديهم مهارات التفكير المُتشعب بشكلٍ يفوق عن المتوسط الفرضي للاختبارين , ووجود علاقة ارتباطية بين البراعة الرياضياتية ومهارات التفكير المُتشعب لدى طلبة المرحلة الثالثة في قسم الرياضيات / الجامعة المستنصرية، وقدم الباحث مجموعة من التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية : البراعة الرياضياتية، مهارات التفكير المُتشعب ، طلبة قسم الرياضيات في الجامعة المستنصرية

Mathematical proficiency and its relationship to divergent thinking skills among mathematics department students At Al-Mustansiriya University

Asst. Prof. Dr. Saleem Abdul Munem Abdul Ameer Turk

The Open Educational College / Baghdad

Abstract

The current research aims to identify the level of mathematical proficiency, the level of divergent thinking skills, and the relationship between mathematical proficiency and divergent thinking skills among students at Al-Mustansiriya University. The basic research sample consisted of (150) male and female students at Al-Mustansiriya University for the third stage. The researcher adopted the mathematical proficiency test by the researcher (Al-Obaidi) 2018) for her thesis titled "Mathematical Proficiency among Students of the Mathematics Department in the College of Education," as the items in the Mathematical Proficiency Test amounted to (37) items, and the researcher's divergent thinking skills test (Khamis, 2022). About her thesis titled "Divergent Thinking Skills among Mathematics Department Students" In the faculties of basic education and its relationship to their learning styles, As the divergent thinking skills items reached (20) items, After presenting the two tests to a group of arbitrators, (7) items were deleted, bringing the number of mathematical proficiency items to (30) items, and the number of divergent thinking skills items was kept at (20) items, the arithmetic mean, standard deviation, and t-test were extracted for one sample, as well as the person correlation coefficient, using the spss program to analyze the results. The results indicated that the research sample possessed mathematical prowess and possessed divergent thinking skills to a greater extent than On the hypothesized average of the two tests, and the existence of a correlation between mathematical proficiency and divergent thinking skills among third-year students in the Department of Mathematics / Al-Mustansiriya University, and the researcher presented a set of recommendations and proposals.

Key words: mathematical prowess, divergent thinking skills, students of the Mathematics Department at Al-Mustansiriya University

الفصل الأول (التعريف بالبحث) :

أولاً : مشكلة البحث :

تُعد الرياضيات جزءاً لا يتجزأ من حياتنا اليومية، فهي من المواد الاساسية والمهمة للفرد بصورةٍ خاصة وللمجتمع بصورةٍ عامة لذا وجب على الجميع الاهتمام بها وجعلها مادة حياتية تدخل في حياة الفرد، إذ لا يكاد مجال يخلو منها، فهي لم تُعد مجرد رموز يقوم المتعلم بحفظها واسترجاعها بل تعدت ذلك ليصبح المتعلم قادراً على ربط الأفكار الرياضياتية مع العلوم الأخرى بتوفير سياقات علمية وعملية لتعليم الرياضيات حتى تكون الرياضيات ذاتُ معنى وكذلك ربطها بالواقع اليومي وتوفير سياقات حياتية لكي يلتمسُ المتعلم بصورةٍ مباشرة فائدة الموضوع الرياضي(جابر ولينا،٢٠٠٧ : ١٤٩) فالمتعلم اليوم يواكب التكنولوجيا التي تستخدم في جميع مرافق الحياة وقد بُنيت جميعها على المعرفة الرياضياتية، من هنا نشأ مفهوم جديد يدعى بالبراعة الرياضياتية لتغيير المفهوم السابق والذي يُدعى بالمهارة في اجراء العمليات الحسابية، فالمفهوم الجديد يهدف الى التركيز على المحتوى الرياضياتي بالإضافة الى التفكير بالطرق المختلفة ليجعل المتعلم قادراً على حل المشكلات مما يؤدي الى زيادة قدرته في التحليل والاستدلال فهي تشمل الكفاءة والمعرفة والخبرة في الرياضيات.

ومن الملاحظ ان هناك دراسات تُشير الى تدني مهارات التفكير المُتشعب عند المتعلمين والسبب يعود الى المتعلمين انفسهم إذ تُقدم المعرفة العلمية بصورةٍ جاهزة لهم مما يؤدي الى إنخفاض وتدني بشكلٍ كبير في إستيعاب المعلومات وأخذها وتمثيلها ودمجها في بنيتهم المعرفية وبالتالي يؤدي الى ضعف في تفكيرهم المُتشعب

ومن هنا تُكمن مشكلة البحث الحالي بالإجابة عن التساؤلات الاتية :

١) هل طلبة الجامعة المستنصرية / قسم الرياضيات لديهم براعة رياضياتية ؟

٢) هل طلبة الجامعة المستنصرية / قسم الرياضيات يمتلكون مهارات التفكير المُتشعب ؟

٣) هل هناك علاقة إرتباطية بين البراعة الرياضياتية ومهارات التفكير المُتشعب لدى طلبة الجامعة المستنصرية / قسم الرياضيات ؟

ثانياً : أهمية البحث :

تتحدد اهمية البحث الحالي بالنقاط الاتية :

١) ربط الأفكار والمفاهيم الرياضياتية بعضها ببعض.

٢) ربط مادة الرياضيات مع الواقع الحياتي ومع بقية العلوم .

٣) الاستفادة من أداتي البحث الخاصة بالبراعة الرياضياتية ومهارات التفكير المُتشعب لتحديد مستويات اداء طلبة الجامعة المستنصرية ؟

٤) تحسين مستوى البراعة الرياضياتية لدى طلبة الجامعة المستنصرية / قسم الرياضيات.

٥) تحسين مستوى مهارات التفكير المُتشعب لدى طلبة الجامعة المستنصرية / قسم الرياضيات.

ثالثاً : أهداف البحث :

يهدفُ البحث الحالي التعرف الى :

١) مستوى البراعة الرياضياتية لدى طلبة الجامعة المستنصرية / قسم الرياضيات.

٢) مستوى مهارات التفكير المُتشعب لدى طلبة الجامعة المستنصرية / قسم الرياضيات.

٣) طبيعة العلاقة الإرتباطية بين البراعة الرياضياتية ومهارات التفكير المُتشعب لدى طلبة الجامعة المستنصرية / قسم الرياضيات ؟

رابعاً : فرضيات البحث :

١) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥)بين المتوسط النظري والمتوسط الحسابي لدرجات طلبة الجامعة المستنصرية / قسم الرياضيات في إختبار البراعة الرياضياتية.

٢) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥)بين المتوسط النظري والمتوسط الحسابي طلبة الجامعة المستنصرية / قسم الرياضيات في إختبار مهارات التفكير المُتشعب .

٣) لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين المتوسط الحسابي لدرجات طلبة الجامعة المستنصرية / قسم الرياضيات في إختبار البراعة الرياضياتية والمتوسط الحسابي لدرجات طلبة الجامعة المستنصرية / قسم الرياضيات في إختبار مهارات التفكير المُتشعب .

خامساً: حدود البحث :

١. **الحدود البشرية والمكانية :** طلبة المرحلة الثالثة قسم الرياضيات / الجامعة المستنصرية

٢. **الحدود الزمانية :** الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠٢٣ – ٢٠٢٤).

٣. **الحدود الموضوعية :** البراعة الرياضياتية، مهارات التفكير المُتشعب .

سادساً : مصطلحات البحث

البراعة الرياضياتية : عرفها كلٌ من

– **(NRC,2001) بانها :** "مصطلح يُشير الى ماهو ضروري لاي متعلم لكي يتعلم الرياضيات بنجاح وذلك عن طريق خمس مكوناتٍ رئيسية هي فهم المفاهيم، الطلاقة الاجرائية، الكفاءة

الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، الرغبة المنتجة، وتكون هده المكونات أطاراً عاماً للمهارات والمعارف والقدرات والتي تشكل الرياضيات ". (NRC,2001)

- **(عبيدة، 2017) بانها** " قدرة المتعلم على اكتساب مهارات وإداء العمليات الرياضياتية وتوظيف ومعالجة هذه الخبرات لتشكيل بنائه المعرفي واعتماده في حل المشكلات وإنتاج معرفة رياضياتية جديدة وتتضمن خمسة مكونات هي (الفهم المفاهمي والطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي والرغبة المنتجة " . (عبيدة، 2017 : 28)

التعريف النظري للبراعة الرياضياتية :

قدرة المتعلم على فهم العمليات والعلاقات الرياضياتية وتنفيذ الاجراءات بمرونة وذلك اثناء التفكير المنطقي والتفسير والتبرير والحلول وهي إحدى أهم نواتج التعلم، وتتضمن خمسة ابعادٍ هي الفهم المفاهمي والطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي والرغبة المنتجة.

التعريف الاجرائي للبراعة الرياضياتية:

الدرجة التي ينالها طالب المرحلة الثالثة قسم الرياضيات في الجامعة المستنصرية عن طريق الإجابة على فقرات اختبار البراعة الرياضياتية المُعد لهذا البحث .

التفكير المُتشعب : عرفه كلٌ من

- **(سعادة، ٢٠٠٦) بانه** " ذلك النوع من التفكير الذي يتطلب توليد العديد من الاستجابات المختلفة للسؤال الواحد او المشكلة الواحدة " (سعادة، ٢٠٠٦ :٤٢)

- **(Gallavan & Kottler ،2012) بانه :** " قدرة العقل البشري على إنتاج أكبر عدد ممكن من الاستجابات الاصيلة والابداعية والمتنوعة في وقت قصير، والتي تتطلب طريقة تفكير قابلة على المرونة والأصالة والخيال والمخاطرة الفكرية ومعالجة المشكلات ".(165 : 2012، Gallavan & Kottler)

- **(الحلفي، 2020) بانه :** " قدرة الفرد على التفاعل مع المشكلات او التساؤلات والتي لها اكثر من حل صحيح وغايته التوصل الى اكبر عدد ممكن من الافكار والحلول ويتسم بكونه منفتحاً ومتحرراً " . (الحلفي، 2020 : 94)

مهارات التفكير المُتشعب : عرفها كلٌ من

- **(Gaspar & Pierre , ٢٠٠١) بانها:**" قدرة الفرد على انتاج اجابات متعددة للمشكلة الواحدة والتاكيد على كم وكيف هذه الاجابات، وتغير في اسلوب تفكير الفرد اذا ما تطلبت المشكلة ذلك، وتوسيع الافكار والبحث عن روابط جديدة بذلك "

- **(زنقور،٢٠١٣) بانها :** " مجموعة من القدرات والممارسات التي تربط بين الافكار والمفاهيم والحقائق الرياضياتية والتي تتمثل بحوارٍ داخلي في دماغ الفرد، وتظهر في قدرتهفي معالجة

المواقف عن طريق قدرته على انتاج اكبر قدر ممكن من الافكار المتميزة والمتنوعة وتفصيل الفكرة وجعلها اكثر وضوحاً . (زنقور،٢٠١٣ : ١٦)

التعريف النظري : تبنى الباحث تعريف (زنقور،٢٠١٣)

التعريف الاجرائي: الدرجة التي ينالها طالب قسم الرياضيات في الجامعة المستنصرية بعد إجابته عن فقرات إختبار مهارات التفكير المُتشعب .

الفصل الثاني (خلفية نظرية ودراسات سابقة) :

في مطلع القرن الحادي والعشرين وضع المجلس القومي للبحوث في الولايات المتحدة الأمريكية (NRC, 2001) لجنة الدراسات في مركز التربية التابع من خلال مراجعتها للأبحاث في علم النفس المعرفي وتعلم وتعليم الرياضيات، وفي ضوء تحديد المعارف والمهارات الرياضية التي يحتاجها المتعلمون في حياتهم اليومية فختار المجلس مصطلح " البراعة الرياضياتية " للتعبير عما تعتقد كون هذا المصطلح يُعبر عن تعلم أي فرد الرياضيات بنجاح، فحدد المجلس القومي للبحوث مفهوم " البراعة الرياضياتية " كهدف رئيسي تسعى الرياضيات المدرسية إلى تحقيقه، وهو ما يعني النجاح والإنجاز في تعلم الرياضيات، وبهذا تُعد معايير NCTM ضمن الأساسات التي تمخض عنها ما يسمى مصطلح " البراعة الرياضياتية "، وأن المعايير الصادرة عن NCTM (حل المشكلات، التعليل، التمثيل، الترابط، التواصل) مداخل مهمة في بلورة مكونات مصطلح " البراعة الرياضياتية "

اولاً : البراعة الرياضياتية :

البراعة الرياضياتية تشمل كل جوانب الخبرة والمعرفة بالرياضيات وكفاءتها، وهي عبارة عن خمسة خيوط متداخلة ومترابطة يدعم كل منها الآخر وهي :

- الاستيعاب المفاهيمي : فهم المفاهيم والعلاقات والعمليات الرياضياتية.
- الطلاقة الإجرائية : المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وبشكل مناسب.
- الكفاءة الإستراتيجية : القدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضياتية.
- الاستدلال القابل للتكيف : القدرة على التفكير التأملي والتفكير المنطقي والتفسير والتبرير.
- الرغبة المنتجة : الرغبة أو الميل أو النزعة الفطرية لرؤية الرياضيات كمادة مفيدة ونافعة وجديرة بالاهتمام.

هناك ممارسات صفية تنمي البراعة لدى المتعلمين مثل إعطاء المعلم للطلاب مهمات تنمي مهاراتهم الرياضياتية وتجعلهم يشاركون بإيجابية وينخرطون في أعمال تتطلب جمع البيانات وقراءة النصوص واستخدام الحدس والتبرير، وتحتاج إلى إثارة دافعية المتعلمين وشد حماستهم للتعلم كاستخدام الألعاب في التدريس، كما يتطلب من المعلم بناء مخطط لربط الخبرات السابقة

والمعلومات مع الخبرات اللاحقة وطرح أسئلة فيها نوع من أستثارة التفكير لدى المتعلم وتشجيعه على العمل كجماعات تعاونية يدعم بعضهم البعض ويعتبر نجاح زميله جزءا من نجاحه.

البراعة الرياضياتية لا يمكن أن تنجز من مرة واحدة ولكنها تحتاج إلى تدريب وتوفير للموارد واكتساب المعرفة بأصول التدريس وإجراء دراسة تقيس فاعلية إجراء وحدات تجريبية لتنمية وقياس البراعة الرياضية لدى الطلاب

مكونات البراعة الرياضياتية :

أولاً: الفهم المفاهيمي :

قدرة المتعلم على فهم الأفكار الرياضياتية الأساسية من مفاهيم وحقائق وعمليات وتعميمات وارتباطها بين الأفكار الرياضياتية، لكي يتمكن المتعلم من معرفة المضمون الذي تستخدم فيه الفكرة الرياضياتية . (المصاورة، 2012 : 6)

أكد (MacGregor,2013) أن الفهم المفاهمي يسمح للمتعلم ببناء المعرفة الجديدة من خلال الربط بينهما وبين المعرفة القديمة التي اكتسبها، وهذه الطريقة أكثر فائدة للمتعلم من الحفظ للحقائق وفهم المبادئ الأساسية والعمليات الرياضياتية والإجراءات التي يساعد المتعلم على التذكر وتشجيع الطلاقة . (Mac Gregor,2013: 4)

أشار(بدوي، 2019) الى ان فهم المفاهيمي هو الفهم المتكامل والوظيفي للافكار الرياضياتية، فالمتعلم ذو الفهم المفاهيمي تتعدى معرفته الاساليب المعزولة والحقائق، فهو يفهم سبب كون الفكرة الرياضياتية مهمة وانواع السياقات التي تكون فيها هذه الفكرة المفيدة والتي تمكنه من معرفة افكار جديدة عن طريق ربط هذه الافكار بتلك التي يعرفها مسبقاً. (بدوي، 2019 : 245)

الصفات التي يتسم بها المتعلم الذي يمتلك الفهم المفاهمي :

- يفهم الأفكار الرياضياتية والمصطلحات الرياضياتية والعمليات والعلاقات والإجراءات
- يفهم الترابطات العديدة بين العمليات والاسس الرياضياتية.
- يستطيع تقويم إجاباته بطريقة مناسبة ومنطقية وصحيحة ويربط الأفكار الرياضياتية بتطبيقاتها بفهم
- يمثل المواقف والعمليات والعلاقات الرياضياتية بشكل بمخططاتٍ رياضياتية أخرى.
- يستخدم الصيغ الرياضياتية من خلال استرجاع القواعد من الذاكرة . (سلامة، 2014 : 33)

ثانياً : الطلاقة الإجرائية :

قدرة المتعلم على أداء العمليات الإجرائية من خوارزميات ومهارات وعمليات رياضياتية بفهم ودقة ومرونة وبفاعلية، وبطريقة صحيحة مناسبة للموقف الرياضياتي الذي يواجهه المتعلم . (المصاروة، 2012 : 6)

ويرى (NRC, 2001) أن تظهر الطلاقة الإجرائية لدى المتعلم من خلال :

- مهارة ومرونة ودقة في تنفيذ الاجراءات، والقدرة على انجاز المهام الروتينية بكفاءة
- استيعاب المفاهيم الرياضياتية بطريقة مناسبة يمكن التنبؤ بها .
- استخدام الخوارزميات المهمة لإداء العمليات الرياضياتية .
- يستطيع المتعلم كتابة الإجراءات والأساليب الذهنية (Kilpatrick & et al, 2001:121)

ثالثاً : الكفاءة الاستراتيجية:

قدرة المتعلم على التعبير وحل المشكلات الرياضياتية وتفسير المسائل الرياضياتية وحلها وتمثيلها عددياً أو لفظياً أو رسوماً بيانيه، ويتطلب من المتعلمين أن يعرفوا مجموعة متنوعة من استراتيجيات الحل لمسألة رياضياتية بكفاءة عالية. (Booth & Koedinger, 2008 :571)

أشار(بدوي، 2019) الى ان الكفاءة الاستراتيجية هي القدرة على صياغة المشكلات الرياضياتية وتمثيلها وحلها وهذا الفرع يشبه ما يسمى بصياغة وحل المشكلة في ادبيات تعليم العلوم المعرفية وتعليم الرياضيات وحل المشكلات الرياضياتية على وجه الخصوص. (بدوي، 2019 : 251)

مؤشرات الكفاءة الاستراتيجية لدى الطالب :

- القدرة على تمثيل المسائل الرياضياتية .
- دقة ومرونة في استعمال استراتيجيات لحل المشكلات الرياضياتية.
- تحديد البيانات الرياضياتية الجيدة وتجاهل البيانات الرياضياتية والأرقام المعقدة .
- توليد نماذج من العمليات والمسائل الرياضياتية . (Mac Gregor, 2013 : 5-6)

رابعاً: الاستدلال التكيفي (Adaptive Reasoning):

يعني قابلية المتعلم على التفكير المنطقي والتأمل والتوضيح والتعليل والتبرير الملائم للموقف والمفاهيم لتحليل وتفسير والأداء المهمات الرياضياتية والتدريب على المهارات الرياضياتية ويستخدم الاستدلال التكيفي لفهم العلاقات بين جوانب المشكلة بطريقة كلية ويكشف الاختلاف بين اجابات المتعلمين. (Kilpatrick & et. al, 2001: 129)

ويرى الباحث إن مؤشرات الاستدلال التكيفي لدى الطالب :

- لها قابلية على الشرح والتفسير والتبرير غير الرسمي والقدرة على الحدس والمنطق الاستقرائي والبديهي.
- لها القدرة على الاستكشاف في العديد من المفاهيم والحقائق والحلول لمعرفةٍ ما.
- لها قابلية على التفكير المنطقي حول العلاقات بين المفاهيم الرياضية .(سلامة، 35:2014)

خامساً : الميل إلى الإنتاج (Productive Disposition):

ويعني ميل المتعلم لرؤية الرياضيات بإنها مفيدة ومجدية وأن مادة الرياضيات كثير الفائدة وذات معنى وتستحق الدراسة وترتبط بالاعتقاد بأهمية المثابرة وفاعلية المتعلم، ويتطلب تطوير الميل إلى الانتاج تكرار فرص استيعاب الرياضيات، وهذا يكون هدف مهم في تحديد نجاحهم التعلمي. (Kilpatrick & et. al, 2001: 129)

يشير (بدوي، 2019) الى ان الميل الى الانتاج نحو الرياضيات ذلك ميلٌ شخصي، والناس ذو كفاءة رياضياتية يعتقدون ان الرياضيات يجب ان تكون مفهومة وانه يمكنهم فهمها، وانهم قادرون على حل المشكلات الرياضياتية من خلال العمل الجاد عليها وانهم اصبحوا ذو كفاءة رياضياتية تستحق الجهد (بدوي، 2019: 260)

ويرى الباحث إن المؤشرات الدالة على الميل إلى الانتاج هي:

1) أن مادة الرياضيات مادة مفيدة وجديرة بالاهتمام عن طريق قدرتها على تغيير سلوك المتعلم ودفعه لتحقيق أهداف التعلم، وإنجاز المتعلم للكفايات الإنتاجية دليل نجاحه في أداء عمله .

2) لها أهمية المثابرة في دراسة مادة الرياضيات وتعلمها حتى استيعابها وانجاز الواجبات والتمارين الخاصة بها، وتأكيد على حل المشكلات الصعبة الرياضياتية التي تثير التفكير.

3) الثقة بفاعلية الذات في دراسة مادة الرياضيات وتقدير دور المتعلم لنفسه متعلماً فاعلاً ومتميزاً في مادة الرياضيات، وتوظيف خبرته في الرياضيات ودراسة المواد الأخرى.

دور فئات المجتمع التربوي المختلفة في تنمية البراعة الرياضياتية لدى طلاب المرحلة المتوسطة :

1) يجب الاهتمام بتعليم وتعلم الرياضيات المدرسي والتأكيد على التنمية المتكاملة والمتساوية لجميع مكونات الكفاءة الرياضياتية الخمسة.

2) أن يكون الربط بين المنهج والمواد التعلمية والتنمية المهنية والتنظيم المدرسي والتقييم حول الكفاءة الرياضياتية، وهذا قد يؤدي إلى تحسين الجهود المبذولة في المدرسة.

3) التأكيد على الجهود التي تبذل لتحسين تعلم الطالب للرياضيات إلى أسلوب علمي، ويجب تقويم فعاليات هذه الجهود المنتظمة والمستمرة والتراكمية للكفاءة الرياضياتية.

4) يجب إجراء مزيداً من البحوث حول طبيعة الكفاءة الرياضياتية وكيفية تعلمها ونموها. (المعثم والمنوفي، 2014 : 24-25)

ثانياً: التفكير المُتشعب :

خصائص التفكير المُتشعب :

يتمتع الفرد الذي لديه تفكير متشعب بالخصائص الاتية

1) يكون قادراً على توليد عدد من الاجابات للمواقف التي يتعرض لها عن طريق ابتكاره حلول جذرية وجديدة.

2) يكون قادراً على الاستكشاف والتوسع.

3) يكون تفكيره متحرراً منفتحاً بهدف الوصول الى عدد من الحلول والافكار. (عمران، ٢٠٠٥ : 28)

4) يفكر بطريقة غير تقليدية .

5) مرتبط بالأسئلة التي تكون صوراً في داخل دماغه .

6) يُحدث اتصالات من الخلايا العصبية المتواجدة في شبكة الاعصاب وبالتالي يكون دماغه مهيئاً للتعلم (شحاته، 2013 : 26)

مهارات التفكير المُتشعب :

بعد اطلاع الباحث على الادبيات والدراسات السابقة هنالك اربع مهارات للتفكير المُتشعب وهي:

1) القدرة على إدراك العلاقات الجديدة

2) مهارات إعادة التصنيف

3) مهارات التركيب والتأليف

4) التوصل الى رؤى جديدة (المرواني،٢٠٢٠: ٣٩)

دراسات سابقة:

الدراسات المتعلقة بالبراعة الرياضياتية :

اولاً : دراسة (العبيدي، ٢٠١٨) : أُجريت الدراسة في العراق، هدفت الى " التعرف على مستوى البراعة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في كليات التربية "، بلغت عينة البحث (٢٤٠) طالباً وطالبة من طلاب قسم الرياضيات في المرحلة الثالثة، قامت الباحثة ببناء اختبار للبراعة الرياضية والمكون من (٣٧) فقرة، توصلت الدراسة الى ضعف عينة البحث في بعض مجالات البراعة الرياضية وبارعين في مجالات اخرى.

ثانياً : دراسة (سلام وردمان، ٢٠٢٣) : أُجريت الدراسة في اليمن ، هدفت الى التعرف على" فاعلية التعلم التشاركي الالكتروني في تنمية البراعة الرياضية لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة "، بلغت عينة البحث (٦٣) معلم ومعلمة من معلمي مادة الرياضيات في صنعاء للعام الدراسي (٢٠٢١-٢٠٢٢)، تم تقسيمهم الى مجموعتين تجريبة تألفت من(٣١) معلم ومعلمة من معلمي مادة الرياضيات وضابطة تألفت من(٣٢) معلم ومعلمة من معلمي مادة الرياضيات، تم اعداد اختبار للبراعة الرياضية ومقياس للرغبة المنتجة نحو الرياضيات، اظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة احصائية لصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجود فروق في مقياس للرغبة المنتجة نحو الرياضيات .

الدراسات المتعلقة بالتفكير المُتشعب :

اولاً: دراسة (خميس،٢٠٢٢) : أُجريت الدراسة في العراق، هدفت الى معرفة " مهارات التفكير المتشعب لدى طلبة قسم الرياضيات في كليات التربية الاساسية وعلاقتها بانماط تعلمهم "، بلغت عينة البحث(٣٢٩) طالبٍ وطالبة من طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات في كليات التربية الاساسية للعام الدراسي (٢٠٢١-٢٠٢٢)، اعدت الباحثة اداتان للبحثها وهما اختبار مهارات التفكير المتشعب المكون من (٢٠) فقرة ومقياس أنماط التعلم، توصلت الباحثة الى امتلاك طلبة قسم الرياضيات في كليات التربية الاساسية مستوى اعلى بقليل من المتوسط الفرضي من مهارات التفكير المتشعب ووجود علاقة ارتباطية عكسية بين مهارات التفكير المتشعب وانماط التعلم .

ثانياً : دراسة (الحلي وكريم، ٢٠٢٢) : أُجريت الدراسة في العراق، هدفت الى معرفة " مهارات التفكير المتشعب عند طلبة المرحلة الاعدادية "، بلغت عينة البحث (٢٠٠)طالبٍ وطالبة من طلبة المرحلة الاعدادية في محافظة القادسية للعام الدراسي (٢٠٢١-٢٠٢٢)، استعمل الباحثان إختبار مهارات التفكير المتشعب المكون من(١٦) فقرة، توصلت الدراسة الى أن عينة البحث لا تمتلك التفكير المتشعب، وهناك فروق داله بين مهارات التفكير المتشعب في متغير الجنس ولصالح الاناث.

الفصل الثالث(إجراءات البحث) :

يتضمن هذا الفصل تحديد مجتمع البحث واختيار عينة ممثلة منه , كما يتضمن أدوات البحث والإجراءات المتبعة لتحقيق ذلك , إضافة الى الوسائل الإحصائية التي استعملت في معالجة البيانات, وهذه الإجراءات هي الجوانب الاساسية التي تفضي الى تحقيق أهداف البحث.

منهجية البحث :

اعتمد الباحث المنهج الوصفي الارتباطي لتحديد وتقصي مشكلة البحث والحقائق المتعلقة بالموقف الراهن, ووصفها وصفاً دقيقاً وتفسيرها بدلالة الحقائق المتوافرة , لان البحث الحالي يعد ضمن العلاقات الارتباطية في المنهج الوصفي .(الكبيسي ,٢٠١١: ٢٤)

وفيما يأتي عرضاً لهذه الاجراءات :

أولاَ : مجتمع البحث :

يتحدد مجتمع البحث الحالي طلبة قسم الرياضيات في الجامعة المستنصرية (كلية التربية وكلية العلوم وكلية التربية الاساسية) للعام الدراسي (٢٠٢٣ - ٢٠٢٤) ولكلا الجنسين حسب كتاب تسهيل مهمة الصادر من الكلية التربوية ذي العدد 4016 بتاريخ 25 / 10 /٢٠٢٣، فيما يلي جدول (١) يوضح اعداد الطلبة

جدول (١) اعداد طلبة قسم الرياضيات في الجامعة المستنصرية

الكلية	الصباحي				المسائي			
	الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة

التربية	٢٢٧	١١١	١٢٠	١٨٢	١١٢	٩٩	٩٧	١٣٤
العلوم	٥٦	٩٨	٧٨	١٠٢	٢٥	٤	٥	٣
التربية الاساسية	١٤٢	١١٢	١١٧	١٩٣	٢٣	١٣	١١	٢٢

ثانياً : عينة البحث :

تتألف عينة البحث الحالي طلبة المرحلة الثالثة في كلية التربية / قسم الرياضيات / الجامعة المستنصرية للعام الدراسي (٢٠٢٣ – ٢٠٢٤) ولكلا الجنسين والبالغ عدد افرادها (١٥٠) طالب وطالبة وتم سحبها بالطريقة العشوائية البسيطة من مجموع المجتمع الاصلي وجدول (٢) يوضح ذلك .

جدول (٢) افراد عينة البحث الاساسية

الجامعة المستنصرية			
الكلية	الصباحي	المسائي	المجموع
التربية	٨٤	٦٦	١٥٠

ثالثاً : أداتا البحث :

اولاً : إختبار البراعة الرياضياتية : تبنى الباحث إختبار البراعة الرياضياتية للباحثة (العبيدي، ٢٠١٨) والبالغ عدد فقراته (٣٧) فقرة وبعد عرضه على مجموعة من المحكمين تم حذف (٧) فقرات ليبلغ عدد فقراته (٣٠) فقرة.

ثانياً : إختبار التفكير المُتشعب : تبنى الباحث إختبار التفكير المُتشعب للباحثة (خميس، ٢٠٢٢) والبالغ عدد فقراته (٢٠) فقرة.

– الصدق الظاهري للاختبارين : تم عرض فقرات الاختبارين على مجموعة من المختصين في طرائق تدريس الرياضيات وكانت نسبة الاتفاق عليها ٨٥% على حذف بعض فقرات اختبار البراعة الرياضية وإبقاء فقرات إختبار التفكير المُتشعب

٤. تطبيق الإختباران على العينة الاستطلاعية :

طُبق الاختباران على العينة الاستطلاعية الاولى وقد بلغ عدد افرادها (32) طالب وطالبة من طلاب المرحلة الثالثة في كلية العلوم / قسم الرياضيات / الجامعة المستنصرية للعام الدراسي (٢٠٢٣– ٢٠٢٤) لتحديد الوقت وملاءمة الفقرات وذلك في يوم الاثنين الموافق 15 / 4 / 2024 وقد حُددت المدة الزمنية للاختبارين بـ (٤٠) دقيقة لإختبار البراعة الرياضياتية، و(٣٥) دقيقة لإختبار التفكير المُتشعب، وأُجرِي الإختباران على عينة التحليل الاحصائي(العينة الاستطلاعية الثانية) لتعرف على مُعاملي التمييز والصعوبة وفعالية البدائل الخاطئة والبالغ عدد افراد العينة الاستطلاعية الثانية (100) طالب وطالبة من طلاب المرحلة الثالثة في كلية التربية الاساسية / قسم الرياضيات / الجامعة المستنصرية للعام الدراسي (٢٠٢٣ – ٢٠٢٤) في يوم الاربعاء الموافق ١٧ / ٤ / ٢٠٢٤.

5. التحليل الاحصائي للفقرات:

رتب الباحث الدرجات ترتيباً تصاعدياً لكي يحدد نسبة (27 %) من الطلبة الذين نالوا على أعلى الدرجات في الإختبارين ونسبة (27 %) من الطلبة الذين نالوا على أدنى الدرجات في الإختبارين فبلغ عدد طلبة المجموعة العليا (27) طالب وطالبة، وطلبة المجموعة الدنيا (27) طالب وطالبة.

أولاً : مُعامل التمييز لفقرات الإختبارين:

قام الباحث باستخراج مُعامل التمييز لفقرات إختبار البراعة الرياضية فتراوح مُعامل تمييزها بين (0.27 – ٠.٥٩)، اما فقرات إختبار التفكير المُتشعب فتراوح مُعامل تمييزها بين (٠.٣١ – ٠.٧٢)، وبهذا تُعد جميع فقرات الاختبارين مميزة.

ثانياً : مُعامل الصعوبة لفقرات الإختبارين:

تراوح مُعامل الصعوبة لفقرات إختبار البراعة الرياضية بين (٠.٣٩ – ٠.٦٢) اما فقرات إختبار التفكير المُتشعب فتراوح مُعامل الصعوبة بين (٠.٣٢ – ٠.٦٨)، مما يعني ان جميع الفقرات مقبولة من ناحية الصعوبة والسهولة.

ثالثاً : فعالية البدائل الخاطئة لفقرات الإختبارين:

حُسبت فعالية البدائل الخاطئة لفقرات إختباري البراعة الرياضية والتفكير المُتشعب ، فكانت جميع النتائج سالبة، مما يدل على ان البدائل الخاطئة قد موهت على الطلبة ذوي المستويات الضعيفة وهذا يعني انها فعالة لذا تم الابقاء على جميع الفقرات.

٦. ثبات الإختباران:

لتحقق من ثبات الاختبارين اعتمد الباحث طريقة الاتساق الداخلي وذلك باستعمال معادلة الفا– كرونباخ، وقد بلغ معامل الثبات للبراعة الرياضية (٠.٨٧)، اما معامل الثبات للتفكير المُتشعب بلغ (٠.٨٤) وتُعد القيمتان ثبات مناسب.

٧.تطبيق الاختباران على العينة الاساسية :

طُبق الاختباران ملحق (١)، ملحق (٢) على عينة البحث الاساسية والبالغ عدد افرادها (١٥٠) طالب وطالبة في المرحلة الثالثة في قسم الرياضيات / كلية التربية / الجامعة المستنصرية للعام الدراسي (٢٠٢٣ – ٢٠٢٤)، الأول إختبار البراعة الرياضية والبالغ عدد فقراته (٣٠) فقرة، والثاني إختبار التفكير المتشعب والبالغ عدد فقراته (٢٠) فقرة في يوم الاثنين الموافق ٢٩ /٢٠٢٤/٤ وبإشراف الباحث وبمساعدة عدد من التدريسين .

٨.تصحيح الاختبارين :

اعطيت (صفراً) للإجابة الخاطئة او المتروكة و (١) درجة للإجابة الصحيحة و لكل فقرة من فقرات الإختبارين و بذلك تكون الدرجة العليا لإختبار البراعة الرياضية هي (٣٠) درجة والدرجة الدنيا هي (صفر) درجة، في حين اختبار التفكير المتشعب تكون الدرجة العليا هي (٢٠) درجة والدرجة الدنيا هي (صفر) درجة، ووضعت مفاتيح الاجابة.

٩. الوسائل الاحصائية :

استعمل الباحث الحقيبة الاحصائية (spss) لإستخراج :

- المتوسط الحسابي
- الإنحراف المعياري
- مُعامل إرتباط بيرسون
- إختبار (t – test) لعينةٍ واحدة.

الفصل الرابع (عرض النتائج وتفسيرها) :

الفرضية الاولى :

لتعرف على مستوى البراعة الرياضياتية لدى طلبة المرحلة الثالثة في قسم الرياضيات / كلية التربية / الجامعة المستنصرية قام الباحث بتطبيق إختبار البراعة الرياضياتية على عينة البحث الاساسية والبالغ عدد افرادها (١٥٠) طالب وطالبة، وأظهرت النتائج أن المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المرحلة الثالثة هي (٢٠.٧٥) وبإنحراف معياري قدره (٤.٠٧)، وبالمقارنةً مع المتوسط الفرضي للإختبار البالغ (١٥) درجة وباستعمال إختبار t–test لعينه واحدة اتضح أن القيمة التائية المحسوبة (١٧.٢٩) وهي أكبر من القيمة الجدولية البالغة (١.٩٦)، مما يدُل على أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) وبدرجة حرية (١٤٩) والفروق لصالح المتوسط الحسابي، مما يدل على تمتع طلبة المرحلة الثالثة في قسم الرياضيات / كلية التربية / الجامعة المستنصرية بالبراعة الرياضياتية، جدول(٣) يوضح ذلك.

جدول(٣)

القيمة التائية المحسوبة لإختبار البراعة الرياضياتية لدى طلبة المرحلة الثالثة في قسم الرياضيات / كلية التربية / الجامعة المستنصرية

عينة البحث	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	درجة الحرية	قيمة (t – test)		مستوى الدلالة (0.05)
					المحسوبة	الجدولية	
١٥٠	٢٠.٧٥	٤.٠٧	١٥	١٤٩	١٧.٢٩	١.٩٦	دالة

الفرضية الثانية :

لتعرف على مستوى التفكير المُتشعب لدى طلبة المرحلة الثالثة في قسم الرياضيات / كلية التربية / الجامعة المستنصرية قام الباحث بتطبيق إختبار التفكير المُتشعب على عينة البحث الاساسية والبالغ عدد افرادها (١٥٠) طالب وطالبة، وأظهرت النتائج أن المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المرحلة الثالثة هي (١١.٦٨) وبإنحراف معياري قدره (٢.٤٧)، وبالمقارنةً مع المتوسط الفرضي للإختبار البالغ (١٠) درجة وباستعمال إختبار t-test لعينه واحدة اتضح أن القيمة التائية المحسوبة (٨.٣٣) وهي أكبر من القيمة الجدولية البالغة (١.٩٦)، مما يدُل على أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) وبدرجة حرية (١٤٩) والفروق لصالح المتوسط الحسابي، مما يدل على ان هناك مستوى مقبول من التفكير المتشعب لدى طلبة المرحلة الثالثة في قسم الرياضيات / كلية التربية / الجامعة المستنصرية، جدول(٤) يوضح ذلك.

جدول(٤)القيمة التائية المحسوبة لإختبار التفكير المُتشعب لدى طلبة المرحلة الثالثة في قسم الرياضيات/ كلية التربية / الجامعة المستنصرية

عينة البحث	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	درجة الحرية	قيمة (t – test)		مستوى الدلالة (0.05)
					المحسوبة	الجدولية	
١٥٠	١١.٦٨	٢.٤٧	١٠	١٤٩	٨.٣٣	١.٩٦	دالة

الفرضية الثالثة:

للتعرف على طبيعة العلاقة بين البراعة الرياضية والتفكير المُتشعب لدى طلبة المرحلة الثالثة في قسم الرياضيات/ كلية التربية / الجامعة المستنصرية، قام الباحث باستخراج مُعامل ارتباط بيرسون بين البراعة الرياضية والتفكير المُتشعب وكانت قيمة مُعامل الإرتباط (٠.٧٠)، وبأستعمال الإختبار التائي للتعرف على دلالة مُعامل الارتباط فبلغت القيمة التائية (١١.٩٢) وهي اعلى من القيمة الجدولية البالغة (1.96)، مما يدل على وجود علاقة ايجابية طردية بين متغيرات البحث وجدول (٥) يوضح ذلك.

جدول (٥) مُعامل الارتباط بين البراعة الرياضية والتفكير المُتشعب لدى طلبة المرحلة الثالثة في قسم الرياضيات/ كلية التربية / الجامعة المستنصرية

عينة البحث	قيمة مُعامل الارتباط بين البراعة الرياضية والتفكير المُتشعب	قيمة (t – test)		مستوى الدلالة (0.05)
		المحسوبة	الجدولية	
١٥٠	٠.٧٠	١١.٩٢	١.٩٦	دالة

تفسير النتائج :

من خلال النتائج في جدول (٣) المتعلقة بالفرضية (الاولى) تبين ان عينة البحث لديهم براعة رياضياتية، وعليه ترفض الفرضية الاولى، وقد يعزى ذلك الى أن المناهج الدراسية للمراحل السابقة تُعطي مواد رياضياتية بصورةٍ منطقية ومتسلسلة ومكثفة وهي لا تتفق مع دراسة (العبيدي، ٢٠١٨). ومتفقة مع دراسة (سلام وردمان، ٢٠٢٣)

من خلال النتائج في جدول (٤) المتعلقة بالفرضية (الثانية) تبين ان عينة البحث لديهم مستوى مقبول من التفكير المتشعب، وعليه ترفض الفرضية الثانية، وقد يُعزى السبب في ذلك إلى انه قد تكون المناهج الحديثة تُنمي التفكير المتشعب لدى طلبة الجامعات، والنتيجة متفقة مع دراسة (خميس، ٢٠٢٢) ولا تتفق مع دراسة (الحلي وكريم، ٢٠٢٢) .

من خلال النتائج في جدول (٥) المتعلقة بالفرضية (الثالثة) وهي وجود علاقة ارتباطية ايجابية بين البراعة الرياضياتية والتفكير المُتشعب وعليه ترفض الفرضية الثالثة، وهي نتيجة تدُل على ان طلبة المرحلة الثالثة كلما زادت البراعة الرياضياتية لديهم يزداد التفكير المُتشعب عندهم وقد يعزى السبب في ذلك الى أن إستعمال التدريسين الأساليب الحديثة في التدريس والتي من شأنها رفع مستوى المتعلمين بصورة عامة.

الاستنتاجات :

1.ان مستوى أداء طلبة قسم الرياضيات المرحلة الثالثة في إختبار البراعة الرياضياتية كان مقبولاً.

2. ان مستوى طلبة قسم الرياضيات المرحلة الثالثة في إختبار التفكير المُتشعب كان مقبولاً.

3. وجود علاقة ارتباطية بين البراعة الرياضياتية والتفكير المُتشعب لدى طلبة قسم الرياضيات المرحلة الثالثة

التوصيات :

١. ربط البراعة الرياضياتية بالتطبيقات العلمية والحياتية التي تُبنى فكرتها على التفكير المُتشعب

2. استعمال تقنيات حديثة تُساعد على تنمية البراعة الرياضياتية والتفكير المُتشعب

المقترحات :

1. إجراء دراسة مماثلة لهذه الدراسة على مراحل دراسية اخرى.

2. دراسات تحدد العلاقة بين البراعة الرياضياتية ومتغيرات تابعة اخرى .

3. دراسات لمعرفة العلاقة بين التفكير المُتشعب ومتغيرات تابعة اخرى.

المصادر .

- بدوي، رمضان مسعد (٢٠١٩) : استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات، ط٢، دار الفكر ناشرون وموزعون، عمان، الاردن

- جابر، ليانا، (٢٠٠٧): الرياضيات كلغة , **مجلة رؤى تربوية** ,ع ١٥، مركز القطان للبحث والتطوير التربوي، رام الله، فلسطين.

- الحلفي، انتصار عودة موسى (2020) : التفكير الشمولي، ط١، مكتبة الامير للطباعة، بغداد، العراق

- الحلي، زهراء سعد شاكر و كريم بلاسم خلف (٢٠٢٢) : مهارات التفكير المتشعب عند طلبة المرحلة الاعدادية، مجلة نسق، مجلد٣٦ العدد٢ ص (٦٧٦-٦٩٠) بغداد، العراق

- خميس، هبه عبد القادر (٢٠٢٢) : مهارات التفكير المتشعب لدى طلبة قسم الرياضيات في كليات التربية الاساسية وعلاقتها بانماط تعلمهم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الاساسية، الجامعة المستنصرية، بغداد، العراق

- زنقور، ماهر محمد صالح (٢٠١٣) : استخدام المدخل المقترح القائم علئ حل المشكلة في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير المتشعب وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد(١٦) العدد (٣)، مصر

- سعادة،جودة احمد (٢٠٠٦): تدريس مهارات التفكير (مع مئات الامثلة التطبيقية)، ط١، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الاردن

- سلام، شهود شرف غرسان و ردمان محمد سعيد غالب (٢٠٢٣): فاعلية التعلم التشاركي الالكتروني في تنمية البراعة الرياضية لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة، مجلة العلوم التربوية والنفسية، مجلد ٧ العدد ١٤ ص (١٦-٢٣)، غزة، فلسطين

- سلامة، رانيا السعيد محمد. (2014) : فعالية وحدة مطورة في الأنماط والدوال الجبرية الخطية في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب الصف الثاني من المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا، مصر.

- شحاتة، محمد عبد المنعم (2013) : فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلامدة المرحلة الابيدائية، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، مجلد ٣ العدد ٣٩، القاهرة، مصر

- العبيدي، نور محمد جاسم (٢٠١٨) : البراعة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في كليات التربية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للعلوم الصرفة - ابن الهيثم، جامعة بغداد، العراق

- عبيدة، ناصر السيد عبد الحميد (2017) : فاعلية نموذج تدريس قائم على انشطة PISA في تنمية مكونات البراعة الرياضية والثقافة الرياضية لدى طلبة الصف الاول الثانوي، مجلة دراسات في مناهج،وطرق التدريس،ع 219، مصر .

- عمران، تغريد (٢٠٠٥): التدريس وتنمية التفكير المتشعب، التدريس تنشيط خلايا الاعصاب بالمخ، ط١، دار القاهرة للكتاب، القاهرة، مصر

- الكبيسي , وهيب مجيد (٢٠١١) : طرائق البحث العلمي بين التنظير والتطبيق ,ط١ , مكتب اليمامة للطباعة والنشر / بغداد

- المرواني، ضيف الله مساعد مسعود (٢٠٢٠):فاعلية استخدام نموذج وابت وجنستون (PEOE)لتدريس العلوم في تنمية التفكير المتشعب والفهم العميق لدى طلاب المرحلة المتوسطة ذوي مستويات معالجة المعلومات المختلفة، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة ام القرى، مكة المكرمة، السعودية

- المصاروه، مها عبد المنعم محمد (٢٠١٢) : أثر التدريس وفق استراتيجية قائمة على الربط والتمثيل الرياضي في البراعة الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، الاردن.

- المعثم، خالد بن عبد الله، والمنوفي، سعيد جابر(2014): تنمية البراعة الرياضية توجٌ جديد للنجاح في الرياضيات المدرسية، المؤتمر الرابع لتعليم الرياضيات وتعلمها في التعليم العام، السعودية

- Booth, J. & Koedinger, K. (2008). Key misconceptions in algebraic problem solving. In D.S.,McRae, K., & Sloutsky, V. (Eds.) **Proceedings of the 30th Annual Cognitive Science Society**. AustinCognitive Science Society.571-576.

- Gallavan, N. P., & Kottler, E. (2012): Advancing social studies learning for the 21st century with divergent thinking, The Social Studies, **Journal Article** , 103(4), 165-170, Washington.

- Gaspar, M., & Pierre , L. (2001) : A Divergent 9-14 Even Korban , The Interindividual Stability of Divergent Thinking between the age of 9-14, **European Journal** ,Vol.(56) ., No. (3), German .

&- Kilpatrick, J. Swafford, J. & Findell, B. (2001). **Adding it up: Helping children learn mathematics**. National Research Council (Mathematics Learning Study: Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education), Washington, DC: National Academy Press.

- Mac Gregoe ,D. (2013) : Academy of math developing mathematical proficiency. **EPS Literacy and Intervention**.

- National Research Council (NRC)(2001). Helping Chiding Learn in Mathematics. Washington, D. C., USA: The National Academies Press

ترجمة المصادر العربية الى اللغة الانكليزية

- Badawi, Ramadan Massad (2019): Strategies in Teaching and Evaluating Mathematics Learning, 2nd edition, Dar Al-Fikr Publishers and Distributors, Amman, Jordan

- Jaber, Liana, (2007): Mathematics as a Language, Educational Visions Magazine, No. 15, Al-Qattan Center for Educational Research and Development, Ramallah, Palestine.

- Al-Halafi, The Victory of Musa's Return (2020: Holistic Thinking, 1st edition, Al-Amir Printing Library, Baghdad, Iraq

- Al-Hilli, Zahraa Saad Shaker and Karim Balasim Khalaf (2022): Divergent thinking skills among middle school students, Nasq Magazine, Volume 36, Issue 2, pp. (676-690), Baghdad, Iraq.

- Khamis, Heba Abdel Qader (2022): Divergent thinking skills among mathematics department students in basic education colleges and their relationship to their learning styles, unpublished master's thesis, College of Basic Education, Al-Mustansiriya University, Baghdad, Iraq.

- Zangour, Maher Muhammad Saleh (2013): Using the proposed approach based on problem solving in teaching mathematics to develop divergent thinking skills and some habits of mind among Educational Journal, Volume (16), Issue (3), Egypt.sixth-grade primary school students, Mathematics

- Saada, Jouda Ahmed (2006): Teaching thinking skills (with hundreds of applied examples), 1st edition, Dar Al-Shorouk for Publishing and Distribution, Amman, Jordan .

- Salam, Shahid Sharaf Gharsan and Radman Muhammad Saeed Ghaleb (2023): The effectiveness of electronic participatory learning in developing mathematical proficiency among pre-service mathematics teachers, Journal

of Educational and Psychological Sciences, Volume 7, Issue 14, pp. (16-23), Gaza, Palestine.

- Salama, Rania Al-Saeed Muhammad. (2014): The effectiveness of a developed unit

linear algebraic patterns and functions in developing mathematical proficiency among second-year middle school students. Unpublished master's thesis, Faculty of Education, Tanta University, Egypt .

- Shehata, Mohamed Abdel Moneim (2013): The effectiveness of a proposed program based on some divergent thinking strategies in developing mathematical communication skills among preschool students, Journal of Arab Studies in Education and Psychology, Volume 3, Issue 39, Cairo, Egypt.

- Al-Obaidi, Nour Muhammad Jassim (2018): Mathematical prowess among students of the mathematics department in colleges of education, unpublished master's thesis, College of Education for Pure Sciences - Ibn al-Haytham, University of Baghdad, Iraq

- Obaida, Nasser Al-Sayyid Abdel Hamid (2017): The effectiveness of a teaching model based on PISA activities in developing the components of mathematical prowess and sports culture among first-year secondary school students, Journal of Studies in Curricula and Teaching Methods, No. 219, Egypt.

- Imran, Taghreed (2005): Teaching and developing divergent thinking, teaching activating nerve cells in the brain, 1st edition, Cairo Book House, Cairo, Egypt.

- Al-Kubaisi, Wahib Majeed (2011): Scientific research methods between theory and application, 1st edition, Al-Yamamah Printing and Publishing Office / Baghdad .

- Al-Marwani, Dhaif Allah Musaed Masoud (2020): The effectiveness of using the Wabbett-Jinston model (PEOE) to teach science in developing divergent thinking and deep understanding among middle

school students with different levels of information processing, doctoral thesis, College of Education, Umm Al-Qura University, Mecca, Saudi Arabia

- Al-Masarwa, Maha Abdel Moneim Muhammad (2012): The effect of teaching according to a strategy based on mathematical association and representation on the mathematical prowess of sixth grade students, unpublished master's thesis, The Hashemite University, Jordan .

- Al-Mu'tham, Khalid bin Abdullah, and Al-Munoufi, Saeed Jaber (2014): Developing mathematical prowess is a new direction for success in school mathematics, Fourth Conference on Teaching and Learning Mathematics in Public Education, Saudi Arabia.

ملحق (٣) درجات عينة البحث الاساسية لاختباري البراعة الرياضياتية والتفكير المُتشعب

ت	البراعة الرياضياتية	التفكير المُتشعب	ت	البراعة الرياضياتية	التفكير المُتشعب	ت	البراعة الرياضياتية	التفكير المُتشعب
١	٢٥	١٢	٥١	٢٣	١٥	١٠١	٢١	٨
٢	١٩	١٠	٥٢	١٨	١٢	١٠٢	٢٥	١٥
٣	٢١	٩	٥٣	١٢	٧	١٠٣	١٩	١١
٤	٢٢	١٢	٥٤	١٣	٩	١٠٤	١٧	١٠
٥	٢٤	١٥	٥٥	٢٤	١٧	١٠٥	٢٢	١٢
٦	١٥	١٠	٥٦	٢٣	١٦	١٠٦	٢٥	١٢
٧	٢٧	١٢	٥٧	١٩	١٢	١٠٧	١٩	١٠
٨	٢٢	١٣	٥٨	١٥	١١	١٠٨	٢١	٩
٩	٢١	٨	٥٩	١٤	٨	١٠٩	٢٢	١٢
١٠	٢٥	١٥	٦٠	٢٢	١٣	١١٠	٢٤	١٥
١١	١٩	١١	٦١	٢٧	١٨	١١١	١٥	١٠
١٢	١٧	١٠	٦٢	٢٣	١٣	١١٢	٢٧	١٢
١٣	٢٢	١٢	٦٣	٢٢	١١	١١٣	٢٢	١٣
١٤	٢٨	١٨	٦٤	٢١	١٥	١١٤	٢١	٨
١٥	٢٦	١٤	٦٥	٢٢	١٢	١١٥	٢٥	١٥
١٦	٢١	١١	٦٦	١٢	٧	١١٦	١٩	١١
١٧	١٩	١١	٦٧	١٦	١١	١١٧	١٧	١٠
١٨	٢٢	١٢	٦٨	٢٢	١٢	١١٨	٢٢	١٢
١٩	٢٣	١١	٦٩	٢٨	١٨	١١٩	١٤	٨
٢٠	٢٧	١٥	٧٠	٢٦	١٤	١٢٠	٢٢	١٣
٢١	١٦	١٠	٧١	٢١	١١	١٢١	٢٧	١٨

٢٢	٢٢	١٢	٧٢	١٩	١١	١٢٢	٢٣	١٣
٢٣	٢٣	١٣	٧٣	٢٢	١٢	١٢٣	٢٢	١١
٢٤	١٩	١١	٧٤	٢٣	١١	١٢٤	٢١	١٥
٢٥	١٨	١٠	٧٥	٢٧	١٥	١٢٥	٢٢	١٢
٢٦	١١	٩	٧٦	١٦	١٠	١٢٦	١٢	٧
٢٧	١٣	٨	٧٧	٢١	٨	١٢٧	١٦	١١
٢٨	٢٢	١٢	٧٨	٢٥	١٥	١٢٨	٢٢	١٢
٢٩	٢٧	١٣	٧٩	١٩	١١	١٢٩	٢٣	١١
٣٠	٢٦	١١	٨٠	١٧	١٠	١٣٠	٢٧	١٥
٣١	٢٥	١٢	٨١	٢٢	١٢	١٣١	١٦	١٠
٣٢	١٩	١٠	٨٢	٢٣	١٤	١٣٢	١٨	١٢
٣٣	٢١	٩	٨٣	١٧	٩	١٣٣	١٩	١٢
٣٤	٢٢	١٢	٨٤	١٩	١١	١٣٤	٢٢	١١
٣٥	٢٤	١٥	٨٥	٢١	١٢	١٣٥	٢٠	١٠
٣٦	١٥	١٠	٨٦	٢٥	١٢	١٣٦	١٨	٩
٣٧	٢٧	١٢	٨٧	١٩	١٠	١٣٧	١٧	١١
٣٨	٢٢	١٣	٨٨	٢١	٩	١٣٨	١١	٨
٣٩	٢١	٨	٨٩	٢٢	١٢	١٣٩	٢١	١٢
٤٠	٢٥	١٥	٩٠	٢٤	١٥	١٤٠	٢٢	١٣
٤١	١٩	١١	٩١	١٥	١٠	١٤١	١٤	١٢
٤٢	١٧	١٠	٩٢	٢٧	١٢	١٤٢	٢٢	٧
٤٣	٢٢	١٢	٩٣	٢٢	١٣	١٤٣	٢٧	١١
٤٤	١٣	٩	٩٤	٢١	٨	١٤٤	٢٣	١٧
٤٥	١٢	١٠	٩٥	٢٥	١٥	١٤٥	٢٢	١١
٤٦	٢٢	١٢	٩٦	١٩	١١	١٤٦	٢١	١٥
٤٧	١٢	٩	٩٧	١٧	١٠	١٤٧	٢٢	١٠
٤٨	٢٣	١٤	٩٨	٢٢	١٢	١٤٨	١٢	٨
٤٩	٢٥	١٦	٩٩	٢٤	١٥	١٤٩	١٦	٧
٥٠	٢٣	١٢	١٠٠	٢٣	١٢	١٥٠	٢٥	١٦